



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

**Институт информационных технологий (ИИТ)
Кафедра цифровой трансформации (ЦТ)**

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
по дисциплине «Проектирование баз данных»

Практическое занятие № 1

Студенты группы *ИКБО-42-23 Голев С.С.*

.

(подпись)

Ассистент *Морозов Д.В.*

(подпись)

Отчет представлен «__» _____ 2025 г.

Москва 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Описание сферы деятельности предприятия, указание основных специфических черт данной сферы.....	2
Общая характеристика выбранного предприятия.....	3
Описание факторов внешней и внутренней среды, влияющих на деятельность объекта исследования.....	4
Организационная модель предприятия.....	6
Описание управленческих, основных, сервисных бизнес- процессов.....	8
Описание выбранного бизнес-процесса: Производство и продажа RTL-моделей.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	13

Описание сферы деятельности предприятия, указание основных специфических черт данной сферы

Предприятие занимается разработкой, верификацией и продажей RTL (Register Transfer Level) моделей для проектирования цифровых микросхем и интегральных схем (ИС). Основная задача — создание высокоэффективных, проверенных и оптимизированных RTL-решений, которые используются в полупроводниковой промышленности, включая FPGA (Field-Programmable Gate Array) и ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) разработки.

Основные специфические черты сферы:

1. Высокая технологическая сложность

- Процесс разработки RTL моделей требует глубокого знания цифровой схемотехники, языков описания аппаратуры (HDL) — Verilog, VHDL, SystemVerilog.
- Включает в себя моделирование, синтез, тестирование, верификацию и интеграцию в конечный чип.

2. Строгие требования к качеству и верификации

- Ошибки в RTL коде могут привести к неправильной работе конечного устройства.
- Обязательна многоуровневая верификация: функциональная (Formal Verification), симуляция (Simulation), тестирование на реальном оборудовании (FPGA Prototyping).

3. Долгий цикл разработки

- В зависимости от сложности проекта, процесс может занимать от нескольких месяцев до нескольких лет.
- Каждый этап (проектирование, кодирование, тестирование) должен соответствовать стандартам качества и требованиям заказчика.

4. Использование стандартов и IP-ядер

- В разработке часто применяются IP-ядра (готовые модули, такие как интерфейсы PCIe, USB, DDR).
- Требуется соответствие стандартам IEEE, JEDEC, ISO и т. д.

5. Высокая стоимость проектов

- Разработка RTL моделей требует значительных затрат на инструменты (EDA-системы: Synopsys, Cadence, Mentor Graphics), лицензии и специалистов.

6. Глобальный рынок и кастомизация

- Многие компании разрабатывают RTL-модели под индивидуальные заказы.
- Заказчики – крупные полупроводниковые компании, производители микропроцессоров, автомобильной электроники, телекоммуникационных устройств.

7. Конкуренция и защита интеллектуальной собственности

- В отрасли высокая конкуренция, защита разработок (патенты, лицензирование IP-ядер) является важной частью бизнеса.

Общая характеристика выбранного предприятия

Для дальнейшей работы было выбрано предприятие ООО «НПЦ RTL Solutions», занимающееся разработкой, верификацией и продажей RTL (Register Transfer Level) моделей для цифровых интегральных схем.

Организационно-правовая форма: Общество с ограниченной ответственностью (ООО).

Структура предприятия включает:

- Головной офис – центр управления и координации всех процессов.
- Разработческий отдел – занимается проектированием и кодированием RTL моделей.

- Отдел верификации – выполняет тестирование и подтверждение соответствия моделей требованиям.
- Отдел продаж и поддержки – взаимодействует с заказчиками, обеспечивает сопровождение проектов.

Персонал предприятия состоит из:

- Менеджера проекта
- Разработчиков RTL
- Инженеров по верификации
- Специалистов по тестированию
- Менеджеров по продажам
- Специалистов технической поддержки
- Бухгалтера
- Директора

Основные функции предприятия:

- Разработка RTL моделей на языках Verilog, VHDL, SystemVerilog
- Проведение функциональной и формальной верификации моделей
- Адаптация готовых решений под требования заказчика
- Поддержка и консультация клиентов по вопросам интеграции RTL решений
- Продажа лицензий на IP-ядра и индивидуальные разработки

Описание факторов внешней и внутренней среды, влияющих на деятельность объекта исследования

На деятельность предприятия ООО «НПЦ RTL Solutions», занимающегося разработкой и продажей RTL (Register Transfer Level) моделей, оказывают влияние как внешние, так и внутренние факторы. Эти факторы напрямую влияют на конкурентоспособность, прибыльность и перспективы развития организации.

Внешние факторы:

1. Конкуренция на рынке полупроводниковых технологий

- В сфере разработки RTL моделей конкурируют как крупные международные компании (Synopsys, Cadence, Siemens EDA), так и специализированные небольшие НПЦ и стартапы.
- Высокая конкуренция требует постоянного внедрения инноваций и поддержания качества разработок на высоком уровне.

2. Развитие технологий и стандартов

- Внедрение новых стандартов (например, PCIe 6.0, DDR5) требует постоянного обновления продуктовой линейки.
- Изменения в языках описания аппаратуры (Verilog, SystemVerilog, VHDL) и инструментах синтеза также влияют на подходы к разработке.

3. Зависимость от поставщиков программного обеспечения и оборудования

- Разработка RTL моделей требует лицензий на специализированные EDA-инструменты (Synopsys Design Compiler, Cadence Genus, Xilinx Vivado и др.), что увеличивает издержки.
- Доступность оборудования для тестирования (FPGA-платы, эмуляторы) также влияет на скорость работы.

4. Глобальный спрос на микросхемы

- Ситуация на рынке полупроводников (например, дефицит чипов) может повлиять на спрос на разработку RTL-моделей.
- Повышенный спрос со стороны автомобильной промышленности, IoT и AI-устройств открывает новые возможности для бизнеса.

5. Политические и экономические факторы

- Государственная поддержка микроэлектроники и санкционные ограничения могут влиять на выбор партнеров, рынки сбыта и доступность технологий.
- Колебания валютного курса могут сказываться на стоимости лицензий на программное обеспечение и оборудования.

Внутренние факторы

1. Квалификация персонала

- RTL-разработка требует высокой квалификации специалистов в области цифровой схемотехники, программирования на HDL-языках и методологий верификации.

- Конкуренция за талантливых инженеров высока, что требует постоянного обучения и мотивации сотрудников.

2. Организация бизнес-процессов

- Эффективное управление проектами (Agile, Waterfall) и автоматизация разработки (Continuous Integration, Regression Testing) напрямую влияют на сроки и качество выпускаемых моделей.
- Налаженные процессы верификации помогают снизить количество ошибок и ускорить выход продуктов на рынок.

3. Маркетинговая стратегия

- Для успешного продвижения требуется активное участие в выставках, конференциях (DAC, DATE, ChipEx) и публикации в технических журналах.
- Важную роль играет работа с клиентами через веб-сайт, демо-версии RTL-ядер и техподдержку.

4. Финансовая устойчивость

- Инвестиции в исследования и разработку (R&D) должны быть сбалансированы с текущими затратами на лицензии, инфраструктуру и зарплаты сотрудников.
- Для расширения компании важно находить новых заказчиков и партнеров, а также учитывать возврат инвестиций.

5. Гибкость и адаптивность

- Способность быстро адаптироваться к новым технологическим требованиям и заказам клиентов является критически важной.
- Внедрение новых методик (High-Level Synthesis, AI-оптимизация RTL) может стать конкурентным преимуществом.

Организационная модель предприятия

Иерархия управления предприятия ООО «НПЦ RTL Solutions» соответствует линейно-функциональной организационной структуре. Поскольку компания занимается разработкой и верификацией RTL-моделей, ее организационная структура включает

специализированные отделы, каждый из которых выполняет свою ключевую роль в цепочке создания и продажи продукта.

Структура предприятия:

1. **Генеральный директор** – принимает стратегические решения, управляет деятельностью предприятия, определяет направление развития.
2. **Отдел разработки** – отвечает за проектирование и написание RTL-кода на языках Verilog, VHDL, SystemVerilog.
 - RTL-разработчики – создают и оптимизируют код.
 - Технический лидер – контролирует архитектуру решений.
3. **Отдел верификации** – занимается тестированием и проверкой разработанных моделей.
 - Инженеры по верификации – выполняют функциональное тестирование и регрессионный анализ.
 - Специалисты по симуляции – проводят моделирование поведения цифровых схем.
4. **Отдел продаж и маркетинга** – отвечает за привлечение клиентов, ведение переговоров и поддержку партнеров.
 - Менеджер по продажам – ищет клиентов, заключает сделки.
 - Маркетолог – продвигает услуги компании, организует участие в выставках.

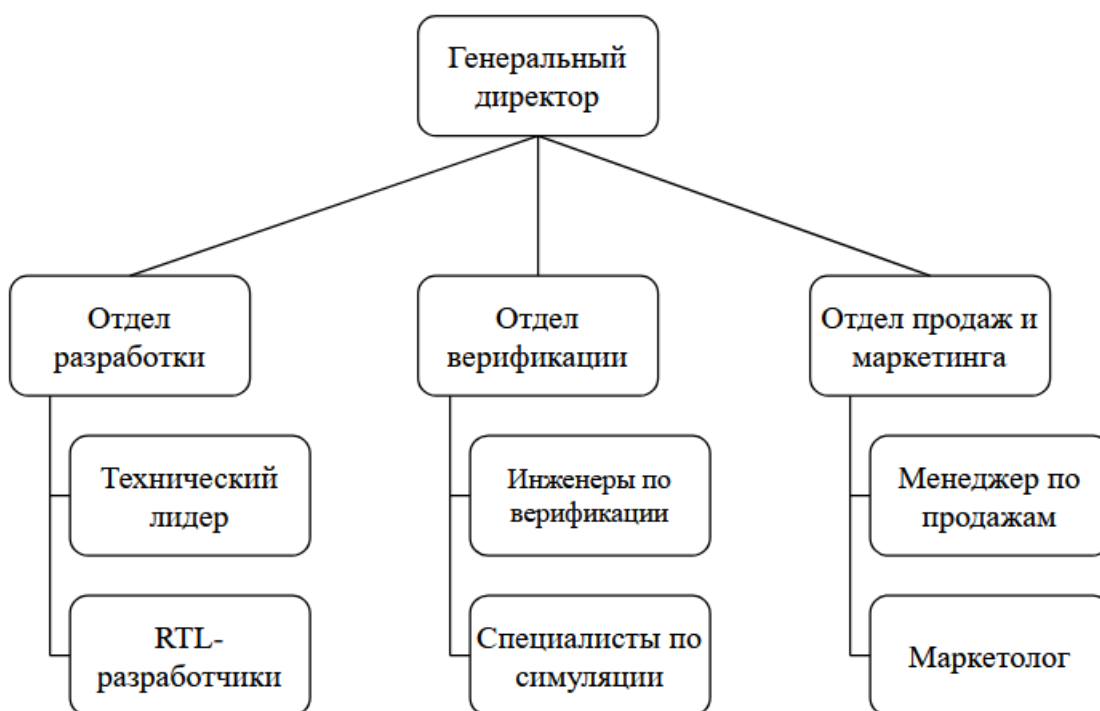


Рисунок 1 — Организационная модель предприятия RTL Solutions

Описание управленческих, основных, сервисных бизнес-процессов

Бизнес-процессы предприятия можно разделить на управленческие, основные и сервисные.

1. Управленческие бизнес-процессы:

Эти процессы направлены на управление ресурсами, стратегическое планирование и контроль деятельности предприятия:

- Финансовый менеджмент – учет доходов и расходов, расчет налогов, распределение бюджета на закупку оборудования и ПО, выплата зарплат.
- Кадровый учет – подбор и найм новых сотрудников, аттестация персонала, обучение и повышение квалификации инженеров.

- Развитие и масштабирование – анализ рынка, поиск новых заказчиков, разработка стратегии выхода на новые сегменты рынка.
- Контроль качества – организация внутренних аудитов и верификации процессов разработки и тестирования.

2. Основные бизнес-процессы:

Ключевые процессы, обеспечивающие разработку и поставку продукта клиентам:

- Разработка RTL-моделей – проектирование, кодирование и оптимизация цифровых схем на языках Verilog, VHDL, SystemVerilog.
- Верификация и тестирование – проверка функциональности, симуляция и регрессионный анализ моделей.
- Продажа и лицензирование – заключение контрактов, согласование условий с заказчиками, предоставление технической документации.
- Поддержка клиентов – консультации по интеграции RTL-решений, помощь в адаптации моделей под требования заказчика.

3. Сервисные (вспомогательные) бизнес-процессы:

Процессы, обеспечивающие поддержку основных операций:

- Техническое обеспечение – поддержка инфраструктуры разработки (серверы, ПО, инструменты автоматизации).
- Маркетинг и PR – продвижение услуг компании, участие в отраслевых конференциях, создание рекламных материалов.
- Обучение и развитие персонала – организация внутренних семинаров, сертификация инженеров, участие в профильных курсах.

Описание выбранного бизнес-процесса: Производство и продажа RTL-моделей

В рамках практической работы был выбран бизнес-процесс «Производство и продажа RTL-моделей» предприятия «НПЦ RTL Solutions».

Данный процесс запускается при поступлении заказа от клиента. В среднем процесс инициируется 3–5 раз в месяц в зависимости от количества заказов. В бизнес-процессе участвуют три ключевых актора:

- Заказчик – внешний актор, который запрашивает разработку RTL-модели.
- Инженер по разработке RTL – внутренний актор, отвечающий за проектирование и реализацию модели.
- Менеджер по продажам – внутренний актор, координирующий заказ, оформляющий документацию и лицензии.

Этапы бизнес-процесса:

1. Получение заказа
 - Менеджер по продажам фиксирует техническое задание (ТЗ) от клиента.
 - Анализируется возможность выполнения заказа и согласовываются сроки.
2. Разработка RTL-модели
 - Инженер создает архитектуру модели на Verilog/VHDL.
 - Производится кодирование и первичное тестирование.
3. Верификация и отладка
 - Запуск симуляции, проверка соответствия требованиям.
 - При выявлении ошибок исправление и повторное тестирование.
4. Согласование с заказчиком

- Передача тестовой версии клиенту.
 - Получение обратной связи и внесение правок (если требуется).
5. Оформление продажи и лицензирование
- Менеджер по продажам подготавливает договор и документы.
 - Передача окончательной версии модели клиенту.
6. Поддержка и постпродажное обслуживание
- Консультации по внедрению.
 - Обновления или доработки при необходимости.

Передаваемые данные в процессе:

- Техническое задание (ТЗ)
- Исходный код RTL-модели
- Результаты тестирования
- Договор на продажу
- Лицензия на использование модели
- Документация (спецификации, схемы, отчеты)

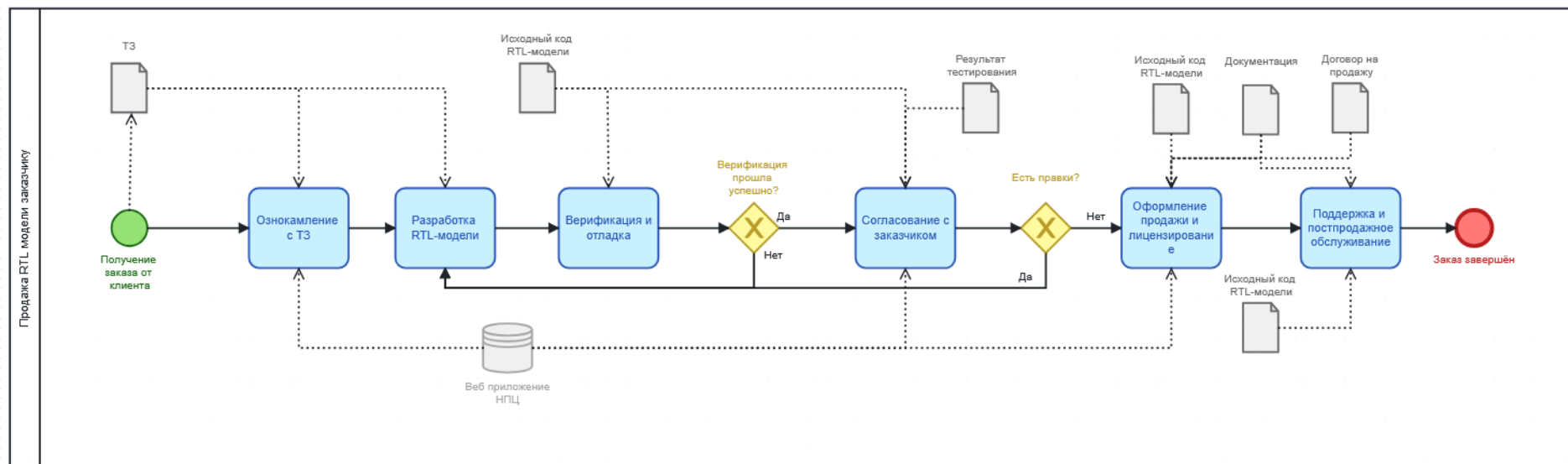


Рисунок 1 — Бизнес-процесс “Продажа RTL модели заказчику” в нотации BPMN

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была рассмотрена организационная структура предприятия ООО “НПЦ RTL Solutions”. и разработана организационная модель.

Модель позволяет эффективно управлять всеми процессами внутри компании